

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07333760 A**

(43) Date of publication of application: **22.12.95**

(51) Int. Cl

G03B 33/12
G03B 21/10
G09G 5/00
G09G 5/10
H03M 1/00
H04N 5/74
H04N 9/31

(21) Application number: **06132778**

(22) Date of filing: **15.06.94**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **KOMATSU TAKANORI**
HARUNA FUMIO
INOUE FUMIO

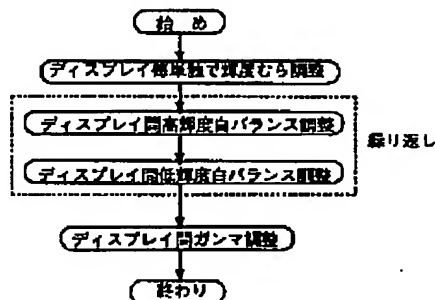
(54) AUTOMATIC ADJUSTING SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce total adjusting time for a multi-display device which constitutes one screen by the combination of a plurality of displays.

CONSTITUTION: In a system for automatically adjusting the brightness and color of a multi-display using a camera, brightness unevenness and color unevenness are adjusted for each display, and then white balance between the displays is adjusted and gamma adjustment is carried out. The multi-display device is thus smoothly adjusted, and the adjustments can be carried out one after another without the previously adjusted characteristic being affected by the subsequent adjustment, so the total adjusting time can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-333760

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G03B 33/12				
21/10		Z		
G09G 5/00	510	B 0834-5H		
5/10		B 0834-5H		
H03M 1/00				

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-132778

(22) 出願日 平成6年(1994)6月15日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 幸松 孝憲

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者 春名 史雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者 井上 文夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像メディア研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 自動調整システム

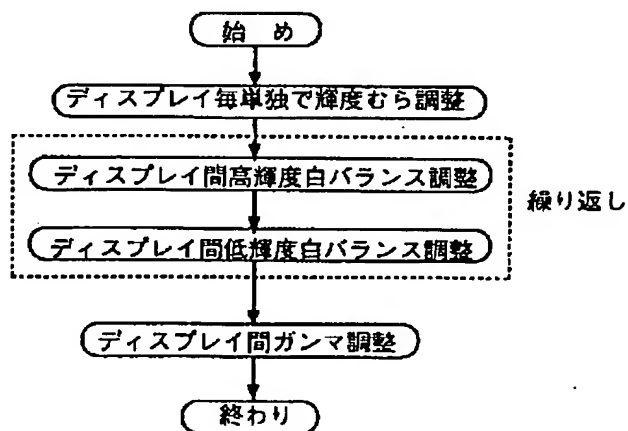
(57) 【要約】

【目的】 本発明は、複数のディスプレイを組み合わせ、一つの画面を構成するマルチディスプレイ装置において、その目的は、総合的な調整時間の短縮を図ることにある。

【構成】 マルチディスプレイの輝度及び色をカメラを用いて自動調整するシステムにおいて、各ディスプレイ毎単独で輝度むら及び色むらを調整し、次にディスプレイ間の白バランス調整、ガンマ調整を行なう。

【効果】 マルチディスプレイ装置の調整を円滑に行ない、かつ前に調整した特性に影響を及ぼすことなく次の調整を行なうことができる為、総合的な調整時間を短縮することができる。

図 2



マルチディスプレイ調整手順

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル映像信号を拡大し、複数の映像信号に分配する拡大分配器と、前記複数のデジタル映像信号の各々に設けられた第 1 のメモリと、該第 1 のメモリの出力信号を各々アナログ信号に変換する複数の第 1 の D/A 変換回路と、輝度むら補正用データが格納された第 2 のメモリ及び該第 2 のメモリの出力信号をアナログ電圧に変換する第 2 の D/A 変換回路を有し該第 2 の D/A 変換回路の出力電圧により前記第 1 の D/A 変換回路の基準電圧を制御する輝度むら補正回路と、前記第 1 の D/A 変換回路の出力信号を入力とする複数の投写形ディスプレイとで構成され、前記複数の投写形ディスプレイを組合わせて一つの大画面ディスプレイを形成するマルチディスプレイ装置及び、デジタル映像信号を拡大し、複数の映像信号に分配する拡大分配器と上記第 1 及び第 2 のメモリと第 1 及び第 2 の D/A 変換回路を有する投写形ディスプレイとで構成され、前記投写形ディスプレイを複数の組み合わせで一つの大画面ディスプレイを形成するマルチディスプレイ装置において、前記複数の投写形ディスプレイの赤、緑、青の光量を検出するカメラと、該カメラの出力信号を格納する第 3 のメモリと、該第 3 のメモリに格納されたデータを比較・演算する手段とから成り、該比較・演算手段の結果を用いて、先ず前記輝度むら補正回路を制御して各投写形ディスプレイ毎単独に輝度むら及び色むら調整を行ない、次に前記複数の投写形ディスプレイの駆動電圧を制御して投写形ディスプレイ間の白バランス調整を行なうことによりマルチディスプレイ装置の画面輝度を均一にすることを特徴とした自動調整システム。

【請求項 2】 デジタル映像信号を拡大し、複数の映像信号に分配する拡大分配器と、前記複数のデジタル映像信号の各々に設けられた第 1 のメモリと、該第 1 のメモリの出力信号を各々アナログ信号に変換する複数の第 1 の D/A 変換回路と、輝度むら補正用データが格納された第 2 のメモリ及び該第 2 のメモリの出力信号をアナログ電圧に変換する第 2 の D/A 変換回路を有し該第 2 の D/A 変換回路の出力電圧により前記第 1 の D/A 変換回路の基準電圧を制御する輝度むら補正回路と、前記第 1 の D/A 変換回路の出力信号を入力とする複数の投写形ディスプレイとで構成され、前記複数の投写形ディスプレイを組合わせて一つの大画面ディスプレイを形成するマルチディスプレイ装置において、請求項 1 記載のカメラと第 3 のメモリと比較・演算する手段とからなり、該比較・演算手段の結果を用いて、先ず前記輝度むら補正回路を制御して各投写形ディスプレイ毎単独に輝度むら及び色むら調整を行ない、次に前記複数の投写形ディスプレイの駆動電圧を制御して投写形ディスプレイ間の白バランス調整を行ない、最後に前記複数の第 1 のメモリを制御してガンマ補正を行なう

ことによりマルチディスプレイ装置の画面輝度を均一にすることを特徴とした自動調整システム。

【請求項 3】 デジタル映像信号を拡大し、複数の映像信号に分配する拡大分配器と、請求項 1 記載の第 1 及び第 2 のメモリと第 1 及び第 2 の D/A 変換回路を有する投写形ディスプレイとで構成され、前記投写形ディスプレイを複数の組み合わせで一つの大画面ディスプレイを形成するマルチディスプレイ装置において、請求項 1 記載のカメラと第 3 のメモリと比較・演算する手段とからなり、該比較・演算手段の結果を用いて、先ず前記輝度むら補正回路を制御して各投写形ディスプレイ毎単独に輝度むら及び色むら調整を行ない、次に前記複数の投写形ディスプレイの駆動電圧を制御して投写形ディスプレイ間の白バランス調整を行ない、最後に前記複数の第 1 のメモリを制御してガンマ補正を行なうことによりマルチディスプレイ装置の画面輝度を均一にすることを特徴とした自動調整システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の投写形または直視形ディスプレイを組合わせて一つの画面を構成するマルチディスプレイ装置に係り、輝度及び色の自動調整における輝度むら及び色むら調整、白バランス調整、ガンマ調整の調整方法及びその手順に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 投写形ディスプレイを複数の組み合わせたマルチディスプレイ装置は、単体の大画面ディスプレイよりも奥行きが短く、輝度が高い為、イベント会場やショールーム等で使われている。

【 0 0 0 3 】 一般に投写形ディスプレイの画面には、図 3 に示すように CRT の配置や、投写拡大レンズ等による輝度むら及び色むらが存在する。ここで、画面上の輝度むら特性の例を図 4 に示す。図 4 の (1) は一本の走査線の水平周期の信号レベル例、(2) は (1) の信号レベルがディスプレイに入力したときのスクリーン上の輝度分布の例である。図 4 の (2) に示すように画面の端と中央に同じレベルの信号を入力しても投写拡大レンズ等の影響で周辺部に光が届かないため、中央部が明るく周辺部が暗くなってしまう。また色むらは、CRT の配置により RGB 各色のスクリーンまでの投写距離が異なるため、図 3 のように画面上で色が変わる現象である。

【 0 0 0 4 】 このような輝度むら及び色むら、また画面に全白信号を表示したときの白バランス、中間階調でのガンマ特性は、投写形ディスプレイ単体では多少ずれていても目立たないが、複数の組み合わせたマルチディスプレイではディスプレイ間の白バランス等のずれが目立ち、一枚の絵として見た時に画質が劣化するという問題がある。そこでディスプレイ内の輝度むら・色むらやディスプレイ間の白バランス等のばらつきを低減し、マル

チディスプレイの画質を向上させるための調整が必要となる。このマルチディスプレイの調整は、輝度計あるいは目視で評価して手動で行なう方法が一般であるが、調整精度の向上と調整時間の短縮のため、光検出素子あるいはビデオカメラ等を用いて赤、緑、青の各光量を検出し、必要補正量を求める自動調整方式も報告されている。この自動調整方式の公知例としては、例えば特開平 4-117785 号公報がある。これは、各スクリーンのオーバースキャン部分に光検出器を設け、オーバースキャン部分の輝度レベルを比較演算し、各スクリーン近傍の輝度を補正すると共に、各スクリーンの全面にわたって良好なシェーディング補正を自動的に行なうものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の自動調整技術では、マルチディスプレイの輝度むら及び色むら、白バランス、ガンマの各調整個別にその動作原理を述べているが、各調整を最適に行ない、全調整をより早く収束させるための手順については、考慮されていない。例えば、ディスプレイ間のガンマを調整した後に、白バランスを調整した場合、先に調整したガンマ特性にばらつきが生じ、マルチディスプレイとして均一な画面が得られないという可能性がある。

【0006】本発明の目的は、マルチディスプレイの輝度及び色の調整において、最適な調整方法及び調整手順を提供し、調整精度の向上、総合的な調整時間を短縮させることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では、マルチディスプレイ装置の輝度及び色の自動調整において、各ディスプレイ毎単独で輝度むら及び色むらを調整し、次にディスプレイ間で白バランス、ガンマを調整する。

【0008】

【作用】本発明による手順で調整することで、調整を円滑に行ない、かつ前に調整した特性に影響を及ぼすことなく次の調整を行なえるので、最短の調整時間で且つ均一な画面を得ることができる。

【0009】

【実施例】本発明の実施例を以下に示す。

【0010】図 1 は、本発明のマルチディスプレイの輝度及び色に関する自動調整のシステム構成の一例を示している。1 は、1 a、1 b、1 c、1 d の投写形ディスプレイを組み合わせた 4 面マルチディスプレイの一例である。2 は映像信号を入力する映像信号入力端子、3 は上記入力された映像信号をデジタル信号に変換する A/D 変換器、4 は拡大分配器で、入力された映像信号を 4 個の投写形ディスプレイの表示位置にあわせてそれぞれ拡大分配する。5 はガンマ補正用ルックアップテーブル（以下、LUT とする）からなるガンマ調整回路、6 はガンマ調整回路の出力データをアナログ信号に変換す

る D/A 変換回路、7 は輝度むら調整用 LUT 7 1 と、該輝度むら調整用 LUT 7 1 の出力をアナログ信号に変換する D/A 変換器 7 2 と、ローパスフィルタ（以下、LPF とする）7 3 から構成される輝度むら調整回路である。また、マルチディスプレイ 1 にはそれぞれのディスプレイ毎に、CRT 1 1 と、CRT 1 1 の駆動電圧にまで映像信号を増幅するドライブ回路 9 と、ブラウン管の発光点を定めるカットオフ回路 1 0 を有する。1 3 は、マルチディスプレイの輝度を測定するビデオカメラ、1 2 は制御ユニットで、ビデオカメラ 1 3 の出力信号をデジタル信号に変換する A/D 変換器 1 2 1 と、デジタル信号の内容を記憶するフレームメモリ 1 2 2 と、フレームメモリ 1 2 2 の内容をとりだし比較、演算を行なう演算器 1 2 3 と、演算器 1 2 3 の結果によりガンマ調整回路 5 や輝度むら調整回路 7 等を制御する制御回路 1 2 4 を有する。

【0011】以下、白バランス、輝度むら及び色むら、ガンマそれぞれ個別の調整方法について説明する。

【0012】まず、白バランスの調整について説明する。白バランス調整には、高輝度調整と低輝度調整とがあり、各ディスプレイのドライブ回路 9 で高輝度調整を、カットオフ回路 1 0 で低輝度調整をする。映像信号入力端子 2 に、低輝度調整の場合、例えば 1 0 % 白信号を入力し、高輝度調整の場合、例えば 1 0 0 % 白信号を入力して、上記輝度むら及び色むら調整同様にビデオカメラ 1 3 の出力信号をフレームメモリ 1 2 2 に格納する。演算器 1 2 3 は、各ディスプレイの中心部の輝度データをフレームメモリ 1 2 2 より抽出し、例えば調整後の画面上の輝度及び色度がディスプレイ間で一致するように比較演算を行なってその結果を用いて制御回路 1 2 4 がドライブ回路 9、またはカットオフ回路 1 0 を制御する。

【0013】次に、輝度むら及び色むら調整について説明する。映像信号入力端子 2 に例えば 1 0 0 % 白信号を入力し、マルチディスプレイ 1 をビデオカメラ 1 3 で撮影する。このビデオカメラ 1 3 の出力信号を A/D 変換器 1 2 1 を介してフレームメモリ 1 2 2 に格納する。このフレームメモリ 1 2 2 のデータを演算器 1 2 3 で、例えば調整後の画面の輝度分布が理想とされる曲線になるように比較演算し、その結果を用いて制御回路 1 2 4 が輝度むら調整用 LUT 7 1 の内容を書き換える。この輝度むら調整用 LUT 7 1 の出力データを D/A 変換器 7 2 でアナログ電圧に変換し、LPF 7 3 により水平方向のスムージングを行なった後、D/A 変換器 6 の基準電圧とすることで、ディスプレイ 1 a ~ 1 d 画面内の輝度を均一にすることができる。ここで具体的な調整過程を図 5 を用いて説明する。

【0014】図 5 は、調整前後の画面上の輝度分布を示す図である。（a）（b）は未調整状態の輝度分布を示す。各ディスプレイ毎の最小輝度を基準として、調整後

の画面の輝度分布が理想曲線となるように輝度むら自動調整を行なうと、(c)と(d)のような輝度分布となる。その後、白バランスを調整して1bの輝度を上げることにより(c)と(e)に示すように高輝度な画面を得ることができる。一方輝度むら調整を全ディスプレイの輝度データ中の最小輝度を基準として、上記方法で調整すると(d)(f)に示すようになる。このようにディスプレイ全体で輝度むらの自動調整を行なうと画面全体が暗くなり、高輝度を特徴とするマルチディスプレイには問題となる。したがって、輝度むらの調整は各ディスプレイ毎に行なう。

【0015】なお輝度むら調整回路7は赤、緑、青の3色それぞれ持っているので、ディスプレイ内の色むらも補正することができる。

【0016】続いてガンマの調整方法を説明する。白バランスで制御できないディスプレイ間の中間階調の輝度差及び色差をガンマ調整回路5で調整する。ガンマ調整回路5はガンマ調整用LUTで構成されており、入力デジタル信号の各階調を任意のデータに変換することができる。調整方法は、映像信号入力端子2に各階調の白信号を入力して、上記白バランス調整と同様にビデオカメラ13の出力信号をフレームメモリ122に格納する。演算器123は、各ディスプレイの中心部の輝度データをフレームメモリ122より抽出し、例えば調整後の画面上の輝度及び色度がディスプレイ間で一致するように比較演算を行なって、その結果を用いて制御回路124がガンマ調整用LUTを制御する。前記調整を例えば高輝度から低輝度まで行なうことにより、ディスプレイ間のガンマ特性を一致させることができる。

【0017】次に上記輝度むら及び色むら調整、白バランス調整、ガンマ調整を一通り行なう場合の最適な調整順序について説明する。3項目の調整順序の組合せは6通り考えられるが、白バランス、ガンマの調整順序は、前記したようにガンマ調整後白バランスを調整した場合、先に調整したガンマ特性が維持されない可能性がある為、変更できない。また白バランスを先に調整した後、輝度むらを調整する場合を考える。図6に、例えば図1のディスプレイ(1a、1b)の輝度分布を示す。まず、ディスプレイの白バランスを調整すると、(a)

(b)に示すように中央の輝度は一致するが周辺部の輝度分布特性は異なっている。この状態で輝度むらを調整すると、(c)と(d)の分布となり中央の輝度が変わってしまう。そこで、ディスプレイ間の輝度をあわせるために、周辺部の輝度分布特性が一致するように調整すると1aの輝度分布特性は(e)となり、画面全体が暗くなるのでマルチディスプレイでは問題となる。また、高輝度を保つため1aの輝度分布特性(c)に1bの輝度分布特性を合わせるように、白バランスを調整することで1bの輝度分布特性が(f)となるが、白バランスを2度調整しなければならない。よって上記各調整の順

序は、図2に示すように、輝度むら及び色むらを先ず調整し、次に高輝度と低輝度の白バランスをディスプレイ間で一致させ、最後に白バランスで制御できないディスプレイ間の中間階調の輝度及び色度をガンマで一致させるという1通りとなる。

【0018】以下、図2に示す調整順序による調整過程を詳しく説明する。

【0019】図1の1に示すマルチディスプレイで、例えば1aと1bのディスプレイに注目する。図7は、例えば100%白信号を入力した時のディスプレイの未調整状態の輝度分布である。81、82、83また84、85、86は、それぞれ例えば、RGB毎の画面中央水平方向の輝度分布を示す。その時の入力信号-画面輝度特性を図10に示す。111、112、113は、例えばR、G、Bの輝度特性である。

【0020】先ず、各ディスプレイ毎に輝度むら及び色むら調整を行ない、各ディスプレイ内の輝度むら及び色むらを均一にする。このときのディスプレイのRGBの輝度分布は図8の91、92、93また94、95、96に示すように、例えば各々理想とする曲線に調整する。次に、ディスプレイ間の高輝度と低輝度の白バランスの調整を行なう。上記方法で白バランス調整後の輝度分布は、図9の101、102に示すようにRGBの輝度が一致している。白バランス調整後は、図11の121、122、123に示すように高輝度及び低輝度で入力信号-画面輝度特性が一致するが、中間階調の入力信号-画面輝度特性が一致していない。この為白バランス調整後、ガンマ調整を行なう。これにより図12の131に示すように入力信号-画面輝度特性が、全ての階調で一致する。

【0021】以上のように輝度むら及び色むらの調整を、各ディスプレイ単独で行ない、次にディスプレイ間の輝度差、色差を白バランス、ガンマの順序で調整することで、短時間で調整でき、且つ高精度な画面を得ることができる。

【0022】以上、一例として4面マルチディスプレイの色に関する調整順序を述べたが、例えば9面、12面といった大画面マルチディスプレイの調整にも適用できることは言うまでもない。

【0023】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、前に調整した特性に影響を及ぼすことなく円滑に次の調整を行なうことができる。また、総合調整時間が短縮され、調整精度も向上させることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のマルチディスプレイ装置を自動調整するシステム構成図である。

【図2】本発明の調整順序を示す図である。

【図3】投写形ディスプレイの輝度むら、色むらの例を示す図である。

【図 4】 投写形ディスプレイの信号レベルに対する輝度分布図である。

【図 5】 白バランス調整後輝度むら・色むら調整したときの輝度分布図である。

【図 6】 各ディスプレイ単独で輝度むら・色むら調整を行なった後、ディスプレイ間で白バランスを調整したときの輝度分布図である。

【図 7】 未調整状態のディスプレイの輝度分布図である。

【図 8】 輝度むら及び色むら調整後のディスプレイの輝度分布図である。

【図 9】 輝度むら及び色むら調整後、白バランスを調整したときのディスプレイの輝度分布図である。

【図 10】 初期状態の入力信号－画面輝度特性図である。

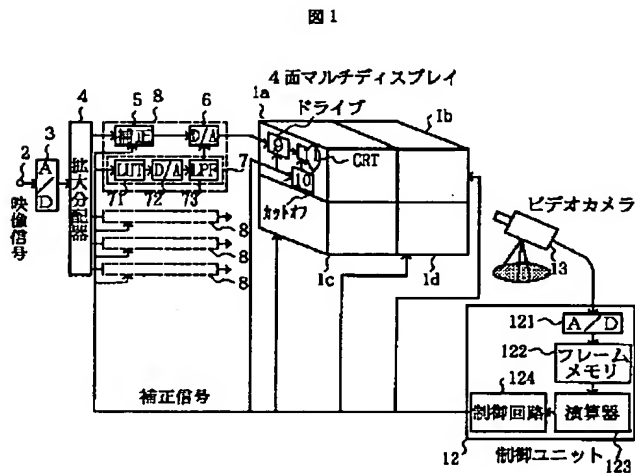
【図 11】 白バランス調整後の入力信号－画面輝度特性図である。

【図 12】 白バランス調整後、ガンマを調整したときの入力信号－画面輝度特性図である。

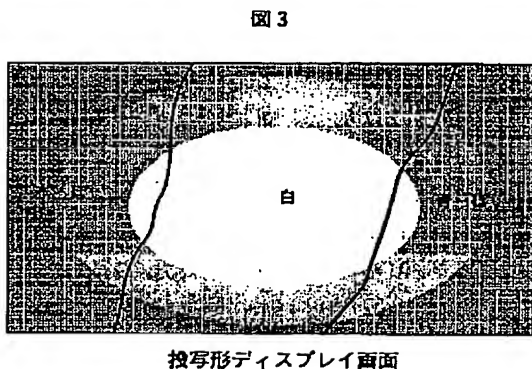
【符号の説明】

- 1…マルチディスプレイ、
- 2…映像信号入力端子、
- 3…A/D変換器、
- 4…拡大分配器、
- 5…ガンマ調整回路、
- 6, 7 2…D/A変換器、
- 7…輝度むら調整回路、
- 9…ドライブ調整回路、
- 10…カットオフ調整回路、
- 11…CRT、
- 12…制御ユニット、
- 13…ビデオカメラ、
- 7 1…輝度むら調整用 LUT、
- 7 3…ローパスフィルタ、
- 1 2 1…A/D変換器、
- 1 2 2…フレームメモリ、
- 1 2 3…演算器、
- 1 2 4…制御回路。

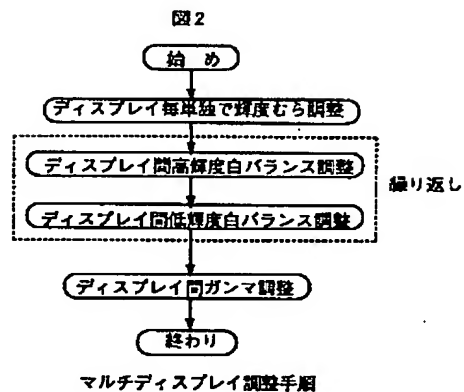
【図 1】



【図 3】

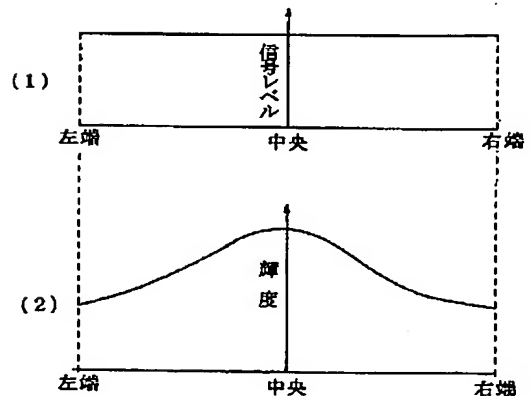


【図 2】



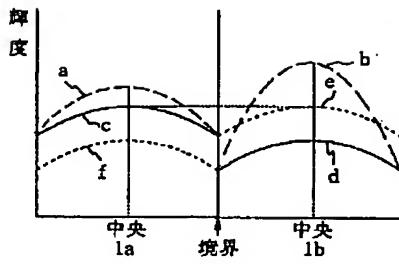
【図 4】

図 4



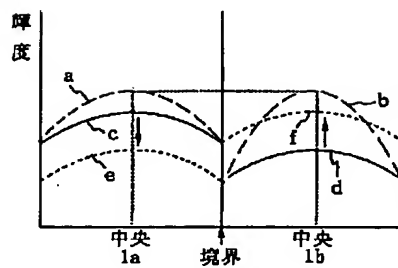
【図 5】

図 5



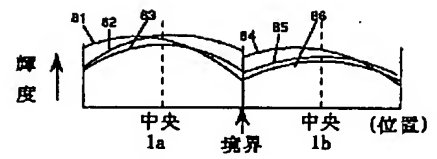
【図 6】

図 6



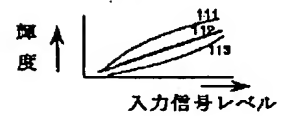
【図 7】

図 7



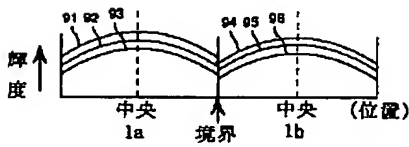
【図 10】

図 10



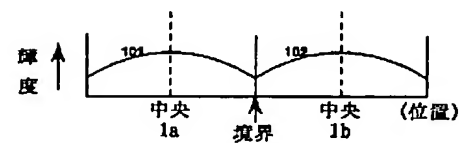
【図 8】

図 8



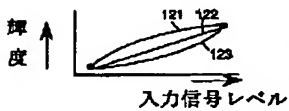
【図 9】

図 9



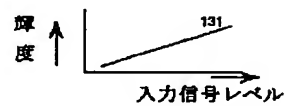
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁴

H 0 4 N 5/74

9/31

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D

Z